



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 033 695 A1** 2006.02.16

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 033 695.4

(22) Anmeldetag: 13.07.2004

(43) Offenlegungstag: 16.02.2006

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **F16K 1/00** (2006.01)  
**F16K 31/06** (2006.01)

(71) Anmelder:

Steuerungstechnik Staiger GmbH & Co.  
Produktions-Vertriebs-KG, 74391 Erligheim, DE

(72) Erfinder:

Staiger, Bruno, 74391 Erligheim, DE; Schnatterer,  
Jürgen, 72649 Wolfschlugen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

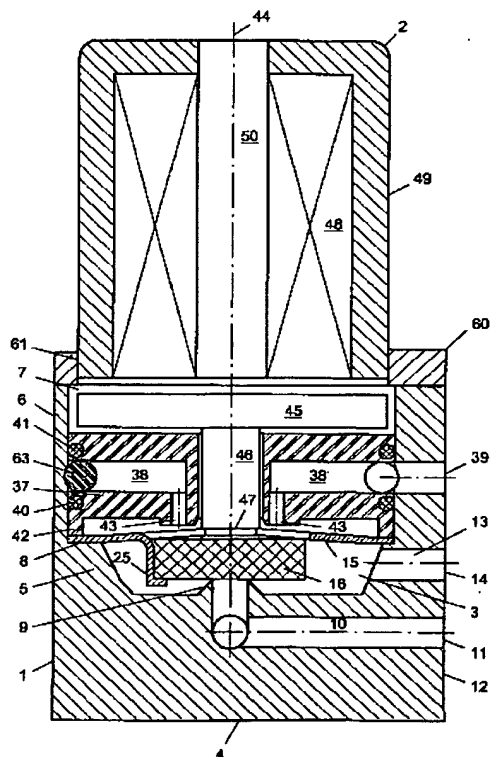
DE 100 34 032 A1  
DE 35 27 257 A1  
DE 32 44 840 A1  
DE 21 54 736 A  
DE 298 11 204 U1  
DE 202 05 488 U1  
DE 94 09 028 U1  
DE 91 14 954 U1  
US 46 93 275  
US 41 96 751  
US 39 60 361  
US 37 29 025  
US 37 26 315  
EP 13 61 383 A1  
EP 05 61 294 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: Ventil

(57) Zusammenfassung: Das Ventil ist für gasförmige und flüssige Medien vorgesehen und umfasst einen Ventilkörper mit einem Mediumseingang, einem Mediumsausgang und einem Entlüftungsausgang sowie einen Betätiger für das Ventil.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Ventil für gasförmige und flüssige Medien.

**Aufgabenstellung**

**[0002]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Ventil der vorbeschriebenen Art dahingehend weiterzubilden, dass mit einfachen Mitteln eine kompakte Ventileinheit mit wenig Einzelteilen, einfacher Montagemöglichkeit, geringem Verschleiß und hoher Funktionstüchtigkeit auch bei extremen Beanspruchungen erzielt wird.

**[0003]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

**Ausführungsbeispiel**

**[0004]** Weitere Vorteile und wesentliche Einzelheiten der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen, die in schematischer Darstellung bevorzugte Ausführungsformen als Beispiel zeigt. Es stellen dar:

**[0005]** Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Ventil in einer vergrößerten Darstellung in einer geschnittenen Seitenansicht,

**[0006]** Fig. 2 ein anderes erfindungsgemäßes Ventil in einer vergrößerten Darstellung in einer geschnittenen Seitenansicht,

**[0007]** Fig. 3 eine erfindungsgemäße Flachfeder mit einem integrierten Dichtkörper in einer Gesamtansicht von oben und

**[0008]** Fig. 4 die Flachfeder mit dem Dichtkörper der Fig. 3 in einer Gesamtansicht von unten.

**[0009]** Die in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ventile sind für gasförmige und flüssige Medien vorgesehen. Das Ventil der Fig. 1 weist einen Ventilkörper 1 und einen mit diesem verbundenen Magnetkopf 2 für die Ventilbetätigung auf. Der Ventilkörper 1 ist ungefähr topfförmig gestaltet und besitzt eine Ventilkammer 3, die von einem Boden 4 und einer Umfangswand 5 begrenzt ist. An die Umfangswand 5 schließt sich in Richtung zum Magnetkopf 2 eine Ringwand 6 an, die eine Kammer 7 begrenzt. Der Boden 4, die Umfangswand 5 und die Ringwand 6 sind zweckmäßig materialeinheitlich einstückig ausgeführt, so dass der Ventilkörper 1 als einheitliche Baueinheit herstellbar ist.

**[0010]** Im Übergangsbereich der Ventilkammer 3

zur Kammer 7, also an der Stelle, wo sich die Ringwand 6 an die Umfangswand 5 anschließt, ist eine Auflagefläche 8 an der Umfangswand 5 ausgebildet. Am Boden 4 der Ventilkammer 3 befindet sich ein in letztere einmündender Mediumsventilsitz 9, der über eine im Boden 4 ausgebildete Zuführung 10 mit einem Mediumseingang 11 verbunden ist, der an der einen Seite 12 des Ventilkörpers 1 angeordnet ist. In der Umfangswand 5 befindet sich eine mit der Ventilkammer 3 verbundene Ableitung 13, deren Mediumsausgang 14 an derselben Seite 12 des Ventilkörpers 1 wie der Mediumseingang 11 vorgesehen ist.

**[0011]** Die Ventilkammer 3 ist von einer Flachfeder 15 übergriffen, die als aus einem Blech hergestelltes Stanzbiegeteil ausgeführt und einen vorzugsweise aus einem Elastomer hergestellten Dichtkörper 16 aufweisen kann, der an der Flachfeder 15 baueinheitlich integriert ist. Die Flachfeder 15 kann vier kreuzförmig angeordnete Flachstege 17, 18, 19, 20 aufweisen. Die zwei diametral gegenüberliegenden Flachstege 17, 19 sind durch einen Deckstreifen 21 verbunden, der durch seitliche Aussparungen 22 begrenzt ist, den Dichtkörper 16 übergreift und in der Mitte ein Loch 23 aufweist. Die quer zu den Flachstege 17, 19 ausgerichteten und einander ebenfalls diametral gegenüberliegenden Flachstege 18, 20 weisen Ausklinkungen 24 auf, die durch die Ausbiegung von hakenförmigen Trägerstreifen 25, 26 gebildet sind. Die Trägerstreifen 25, 26 umgreifen den Dichtkörper 16 an dessen Umfang und untergreifen ihn mit Kurzschenkeln 27 an der dem Mediumsventilsitz 9 zugewandten Dichtfläche 28. Außerdem sind an den Kreuzungseckbereichen des Deckstreifens 21 und der Trägerstreifen 25, 26 vier Freisparungen 29, 30, 31, 32 ausgebildet, so dass der Dichtfläche 28 gegenüberliegende Verschlussflächen 33, 34, 35, 36 freiliegen.

**[0012]** Bei dem Ventil der Fig. 1 befindet sich in der Kammer 7 des Ventilkörpers 1 eine Ventilsitzbuchse 37, deren Umfang dicht an der Ringwand 6 anliegt. Die Ventilsitzbuchse 37 besitzt einen Verbindungskanal 38, der als Ringnuteinstich ausgeführt sein kann und mit einem Entlüftungsausgang 39 verbunden ist, der wie der Mediumseingang 11 und der Mediumsausgang 14 an ein und derselben Seite 12 des Ventilkörpers 1 vorgesehen ist. Am Umfang der Ventilsitzbuchse 37 können zwei Dichtringe 40, 41 angeordnet sein, die an der Ringwand 6 anliegen und zwischen denen der Verbindungskanal 38 positioniert ist. Außerdem kann am Umfang der Ventilsitzbuchse 37 ein ringförmiger Bund 42 vorstehen, der mit seiner freien Stirnseite auf den Rand der Flachfeder 15 bzw. der Flachstege 17, 18, 19, 20 drückt, die auf der Auflagefläche 8 der Umfangswand 5 aufliegen und somit fest positioniert sind. Dazu kann es günstig sein, die Auflagefläche 8 der Umfangswand 5 mit Vertiefungen zu versehen, in denen die Flachstege 17, 18, 19, 20 versenkt gelagert und lagesicher fixiert sind. In dem

Verbindungskanal 38 der Ventilsitzbuchse 37 kann ein im Querschnitt kreisförmiger Sprengring 63 gelagert sein, der mit einem Teil seines Außenumfangs in eine ringförmige Mulde eingreift, die in der Ringwand 6 des Ventilkörpers 1 ausgebildet ist. Die Öffnung des Sprengrings 63 befindet sich im Bereich des Entlüftungsausgangs 39, wodurch eine einwandfreie Entlüftung gewährleistet ist. Mittels des Sprengrings 63 kann die Ventilsitzbuchse 37 ohne zusätzliche Maßnahmen durch einfaches Einrasten exakt in der Kammer 7 des Ventilkörpers 1 positioniert werden.

[0013] Darüber hinaus sind in der Ventilsitzbuchse 37 ein oder mehrere, vorzugsweise vier Entlüftungsventilsitze 43 ausgebildet, durch die ein bzw. mehrere Durchgänge zwischen der Ventilkammer 3 und dem Verbindungskanal 38 zum Entlüftungsausgang 39 gegeben sind. Die Entlüftungsventilsitze 43 befinden sich auf Abstand gegenüber dem Mediumsventilsitz 9 und sind so ausgerichtet, dass sie bezüglich der Achse 44 des Mediumsventilsitzes 9 parallel und in einem radialen Abstand angeordnet sind. Wenn die Ventilsitzbuchse 37 mehrere Entlüftungsventilsitze 43 besitzt, können diese in Form eines Kreises oder eines Mehrecks vorzugsweise in gleichem radialen Abstand zur Achse 44 angeordnet sein. In bevorzugter Ausführung sind die Entlüftungsventilsitze 43 in Form eines Quadrats angeordnet, wobei die Entlüftungsventilsitze 43 die Ecken des Quadrats darstellen.

[0014] In dem Abstand zwischen dem Mediumsventilsitz 9 und den Entlüftungsventilsitzen 43 befindet sich die Flachfeder 15 mit dem Dichtkörper 16. Die Dichtfläche 28 des Dichtkörpers 16 korrespondiert mit dem Mediumsventilsitz 9. Die der Dichtfläche 28 gegenüberliegenden Verschlussflächen 33, 34, 35, 36 des Dichtkörpers 16 korrespondieren mit den Entlüftungsventilsitzen 43. In den Fig. 1 und Fig. 2 ist der Dichtkörper 16 mittels der Kraft der Flachfeder 15 gegen den Mediumsventilsitz 9 gedrückt, so dass die Dichtfläche 28 den Mediumsventilsitz 9 sperrt und kein Medium in die Ventilkammer 3 einströmen kann. Die Verschlussflächen 33, 34, 35, 36 befinden sich dagegen in einem geringen Abstand vor den Entlüftungsventilsitzen 43, so dass letztere nicht gesperrt, sondern freigegeben sind.

[0015] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 befindet sich zwischen der Ventilsitzbuchse 37 und dem Magnetkopf 2 ein scheibenförmiger Plattenanker 45, der in der Kammer 7 axial bewegbar gelagert ist. Der Plattenanker 45 besitzt einen axialen Bolzen 46, der die Ventilsitzbuchse 37 in einer Bohrung durchsetzt und an dem die Flachfeder 15 mit dem integrierten Dichtkörper 16 befestigt ist. Die Befestigung kann zweckmäßig so ausgeführt sein, dass der Rand des Lochs 23 der Flachfeder 15 in eine Ringnut 47 des Bolzens 46 eingreift, wodurch eine formschlüssige Lagerung gegeben ist. Der Durchmesser des Plat-

tenankers 45 kann ungefähr gleich oder etwas größer sein als der Durchmesser der Elekterspule 48, die in einem Magnetschlussgehäuse 49 des Magnetkopfes 2 gelagert ist. Vorzugsweise können die Durchmesser des Plattenankers 45 und des Magnetschlussgehäuses 49 etwa gleich sein. Außerdem ist im Zentrum der Elekterspule 48 über die gesamte Länge des Magnetkopfes 2 ein Kern 50 vorgesehen, der koaxial mit dem Plattenanker 45, der Kammer 7, der Ventilsitzbuchse 37, dem Bolzen 46, der Flachfeder 15, dem Dichtkörper 16 und dem Mediumsventilsitz 9 ist.

[0016] Wie der Fig. 1 zudem zu entnehmen ist, ist der Magnetkopf 2 mit einem Befestigungsflansch 60 an dem Ventilkörper 1 angeordnet. Dabei ragt ein Teil des Magnetkopfes 2 in den Befestigungsflansch 60 hinein. Um den Abstand zwischen dem Plattenanker 45 und der diesem zugewandten Unterseite des Magnetkopfes 2 zur Erzielung einer optimalen Funktion genau bestimmen zu können, ist der Magnetkopf 2 in dem Befestigungsflansch 60 axial verstellbar gelagert. Bevorzugt kann für eine derartige Einstellung ein Gewinde 61 vorgesehen sein, wobei im Befestigungsflansch 60 ein Innengewinde ausgebildet ist, in das der Magnetkopf 2 mit einem Außengewinde eingreift, so dass eine exakte stufenlose Justierung in axialer Richtung erzielt werden kann.

[0017] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist ein zylinderförmiger Tauchanker 51 vorgesehen, der ebenfalls einen Bolzen 46 aufweist, der in einer Bohrung die Ventilsitzbuchse 52 durchsetzt und an dem die Flachfeder 15 mit dem integrierten Dichtkörper 16 befestigt ist, indem der Rand des Lochs 23 in die Ringnut 47 des Bolzens 46 eingreift. Der axial verlagerebare Tauchanker 51 und ein Kern 53 befinden sich in einem die Elekterspule 54 tragenden Spulenkörper 55 und sind koaxial mit der Ventilsitzbuchse 52, dem Bolzen 46, der Flachfeder 15, dem Dichtkörper 16 und dem Mediumsventilsitz 9. In bevorzugter Ausführung sind die Ventilsitzbuchse 52 mit den Entlüftungsventilsitzen 43 und der Spulenkörper 55 materialeinheitlich einstückig ausgebildet, so dass eine kompakte Baueinheit gegeben ist. Der Kern 50 ragt annähernd bis zur Längsmitte der Elekterspule 54 in den Spulenkörper 55 hinein. Der Tauchanker 51 befindet sich in dem übrigen Teil des Spulenkörpers 55 und ragt mit einem Endteil 56 eine Ausnehmung 57 der Ventilsitzbuchse 52 hinein. Eine Magnetschluss-scheibe 58, die sich angrenzend an den Ventilkörper 1 im Magnetschlussgehäuse 59 befindet und zweckmäßig aus zwei Halbschalen gebildet sein kann, umgreift den Endteil 56 des Tauchankers 51. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel befindet sich in dem Verbindungskanal 38 der Ventilsitzbuchse 52 ein im Querschnitt kreisförmiger Sprengring 63, der mit einem Teil seines Außenumfangs in eine ringförmige Mulde eingreift, die in der Ringwand 6 des Ventilkörpers 1 ausgebildet ist. Die Öffnung des Sprengrings

63 liegt im Bereich des Entlüftungsausgangs 39, wodurch eine einwandfreie Entlüftung gewährleistet ist. Mittels des Sprenglings 63 kann der gesamte Magnetkopf 2 zusammen mit der in die Kammer 7 eingreifenden Ventilsitzbuchse 52 ohne zusätzliche Maßnahmen durch einfaches Einrasten in die Mulde mit dem Ventilkörper 1 verbunden werden, wobei es bei Bedarf auch möglich ist, den Magnetkopf 2 mit der Ventilsitzbuchse 52 um die Achse 44 zu drehen bzw. auszurichten.

[0018] Bei dem Ventil der Fig. 2 ist noch zu erwähnen, dass der Magnetkern 53 in dem Spulenkörper 55 axial verstellbar gelagert ist, um den Abstand zu dem Tauchanker 51 für die Erzielung einer optimalen Funktion genau einstellen zu können. Bevorzugt kann für die Einstellung eine Gewindeaufnahme 62 vorgesehen sein, indem der Spulenkörper 55 ein Innengewinde besitzt, in das der Magnetkern 53 mit einem Außengewinde eingreift. Durch die Gewindeaufnahme 62 kann eine exakte stufenlose Feineinstellung erreicht werden.

#### Patentansprüche

1. Ventil für gasförmige und flüssige Medien, umfassend folgende Merkmale:

- einen Ventilkörper (1) mit einem Mediumseingang (11), der über einen Mediumsventilsitz (9) in eine Ventilkammer (3) einmündet,
- einen aus der Ventilkammer (3) herausführenden Mediumsausgang (14),
- einen Entlüftungsausgang (39) mit mindestens einem Entlüftungsventilsitz (43), der dem Mediumsventilsitz (9) gegenüberliegend ausgebildet ist,
- einen Dichtkörper (16) in der Ventilkammer (3), der eine gegen den Mediumsventilsitz (9) andrückbare Dichtfläche (28) und gegenüberliegend mindestens eine gegen den Entlüftungsventilsitz (43) andrückbare Verschlussfläche (33, 34, 35, 36) aufweist und in dem Abstand zwischen dem Mediumsventilsitz (9) und dem Entlüftungsventilsitz (43) verlagerbar ist,
- eine den Dichtkörper (16) gegen den Mediumsventilsitz (9) oder den Entlüftungsventilsitz (43) beaufschlagende Feder (15),
- einen den Dichtkörper (16) entgegen der Kraft der Feder (15) gegen den Mediumsventilsitz (9) oder den Entlüftungsventilsitz (43) verlagernden Betätiger (2).

2. Ventil nach vorstehendem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der dem Mediumsventilsitz (9) auf Abstand gegenüberliegende Entlüftungsventilsitz (43) in einem radialen Abstand parallel zur Achse (44) des Mediumsventilsitzes (9) angeordnet ist.

3. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Entlüftungsventilsitz (9) an einer die Ventilkammer (3) mitbegrenzenden Ventilsitzbuchse (37, 52) ausgebildet ist, die einen Verbindungskanal (38) zwischen dem Ent-

lüftungsventilsitz (43) und dem Entlüftungsausgang (39) aufweist.

4. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsitzbuchse (37, 52) in dem Ventilkörper (1) gelagert und gegen eine Ringwand (6) des Ventilkörpers (1) abgedichtet ist.

5. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Ventilsitzbuchse (37, 52) und der Ringwand (6) des Ventilkörpers (1) ein oder mehrere Dichtringe (40) angeordnet sind.

6. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die Ventilsitzbuchse (37, 52) über einen Sprengling (63) in der Kammer (7) des Ventilkörpers (1) positioniert ist.

7. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sprengling (63) in dem Verbindungskanal (38) gelagert und mit einem Umfangsteil in einer Mulde der Ringwand (6) des Ventilkörpers (1) eingerastet ist.

8. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mediumseingang (11), der Mediumsausgang (14) und der Entlüftungsausgang (39) radial zur Achse (44) des Mediumsventilsitzes (9) und der des Entlüftungsventilsitzes (43) ausgebildet und gemeinsam an ein und derselben Seite (12) des Ventilkörpers (1) vorgesehen sind.

9. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsitzbuchse (37, 52) mehrere Entlüftungsventilsitze (43) aufweist, die in Form eines Kreises oder eines Mehrrecks in gleichem Abstand zur Achse (44) des Dichtkörpers (16) und des Mediumsventilsitzes (9) angeordnet sind.

10. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsitzbuchse (37, 52) vier die Eckpunkte eines Quadrats oder Rechtecks bildende Entlüftungsventilsitze (43) aufweist.

11. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder als scheibenförmige Flachfeder (15) ausgebildet ist.

12. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bund (42) der Ventilsitzbuchse (37, 52) gegen einen Rand der Flachfeder (15) gedrückt ist, der auf einer Umfangswand (5) der Ventilkammer (3) aufliegt.

13. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtkörper (16) an der Flachfeder (15) angeordnet ist.

14. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtkörper (16) von mindestens einem aus der Ebene der Flachfeder (15) herausgebogenen Trägerstreifen (25) untergriffen und an der Flachfeder (15) befestigt ist.

15. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachfeder (15) mehrere, vorzugsweise vier Freisparungen (29, 30, 31, 32) für die gegen die Verschlussfläche (33, 34, 35, 36) des Dichtkörpers (16) gerichteten Entlüftungsventilsitze (43) aufweist.

16. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätiger als Magnetkopf (2) ausgebildet ist, der auf dem Ventilkörper (1) angeordnet ist und eine Elekterspule (48, 54) einen Magnetkern (50, 53), ein Magnetschlussgehäuse (49, 59) und einen axial verlagerbaren Anker (45, 51) aufweist.

17. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkopf (2) mit einem Befestigungsflansch (60) am Ventilkörper (1) angeordnet ist.

18. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkopf (2) bevorzugt über ein Gewinde (61) in dem Befestigungsflansch (60) axial einstellbar gelagert ist.

19. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (45, 51) des Magnetkopfes (2) einen axialen Bolzen (46) aufweist, der die Ventilsitzbuchse (37, 52) durchsetzt und an dem die Flachfeder (15) mit dem Dichtkörper (16) befestigt ist.

20. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker des Magnetkopfes (2) ein scheibenförmiger Plattenanker (45) ist.

21. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Plattenankers (45) etwa gleich oder größer ist als der Durchmesser der Elekterspule (48) und dass der Plattenanker (45) in einer Kammer (7) des Ventilkörpers (1) zwischen dem Magnetkopf (2) und der Ventilsitzbuchse (37) vorgesehen ist.

22. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker des Magnetkopfes (2) ein zylinderförmiger Tauchanker (51) ist, der in einem die Elekterspule (54) tragenden Spulenkörper (55) axial verlagerbar geführt ist.

23. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkern (53) bevorzugt in einer Gewindeaufnahme (62) des Spulenkörpers (55) axial einstellbar gelagert ist.

24. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein dem Dichtkörper (16) zugewandter Endteil (56) des Tauchankers (51) in einer Ausnehmung (57) der Ventilsitzbuchse (52) vorgesehen ist.

25. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Endteil (56) des Tauchankers (51) von einer Magnetschluss-scheibe (58) umgeben ist.

26. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsitzbuchse (52) mit den Entlüftungsventilsitzen (43) und dem Spulenkörper (55) der Elekterspule (54) materialeinheitlich einstückig ausgebildet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

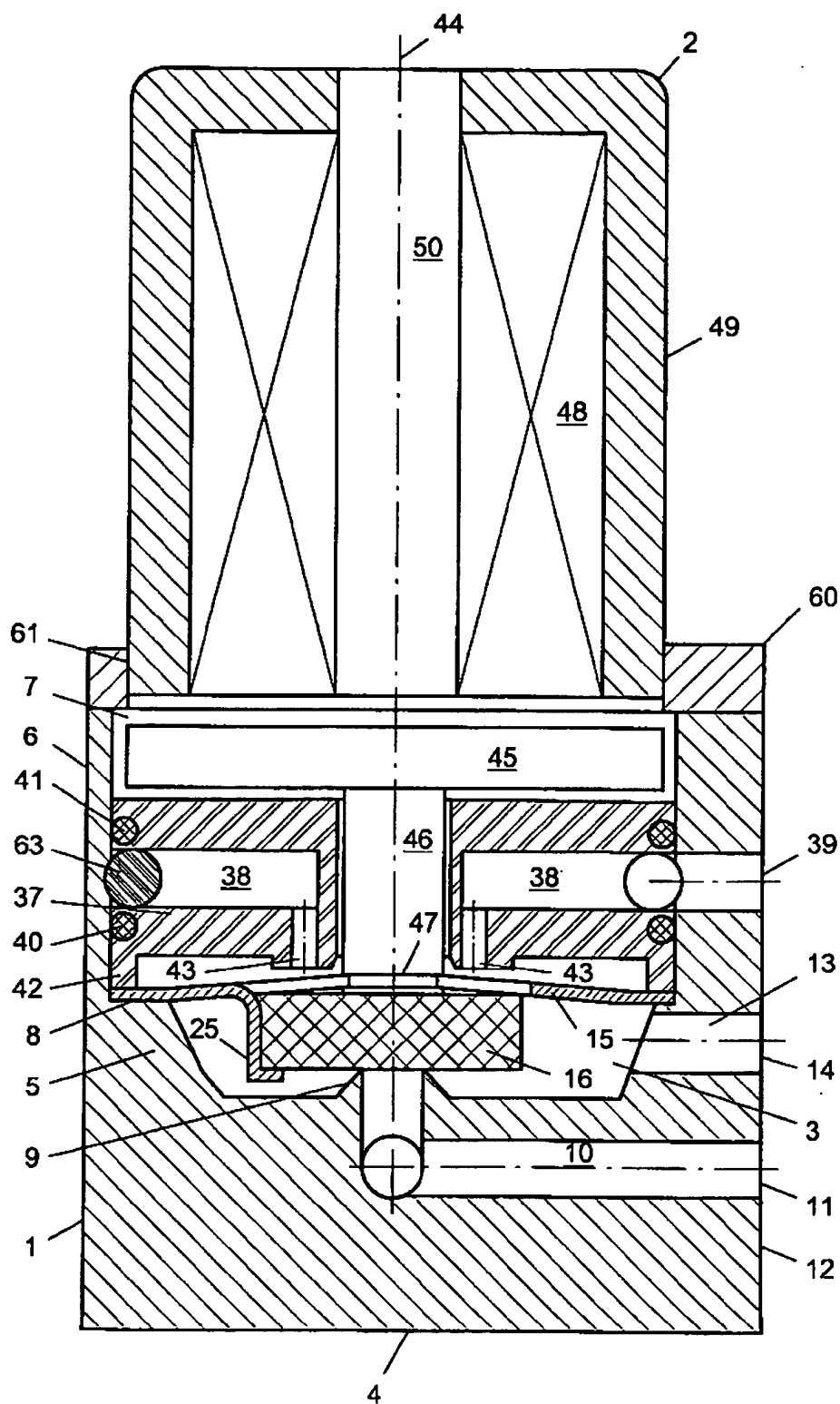


FIG. 2

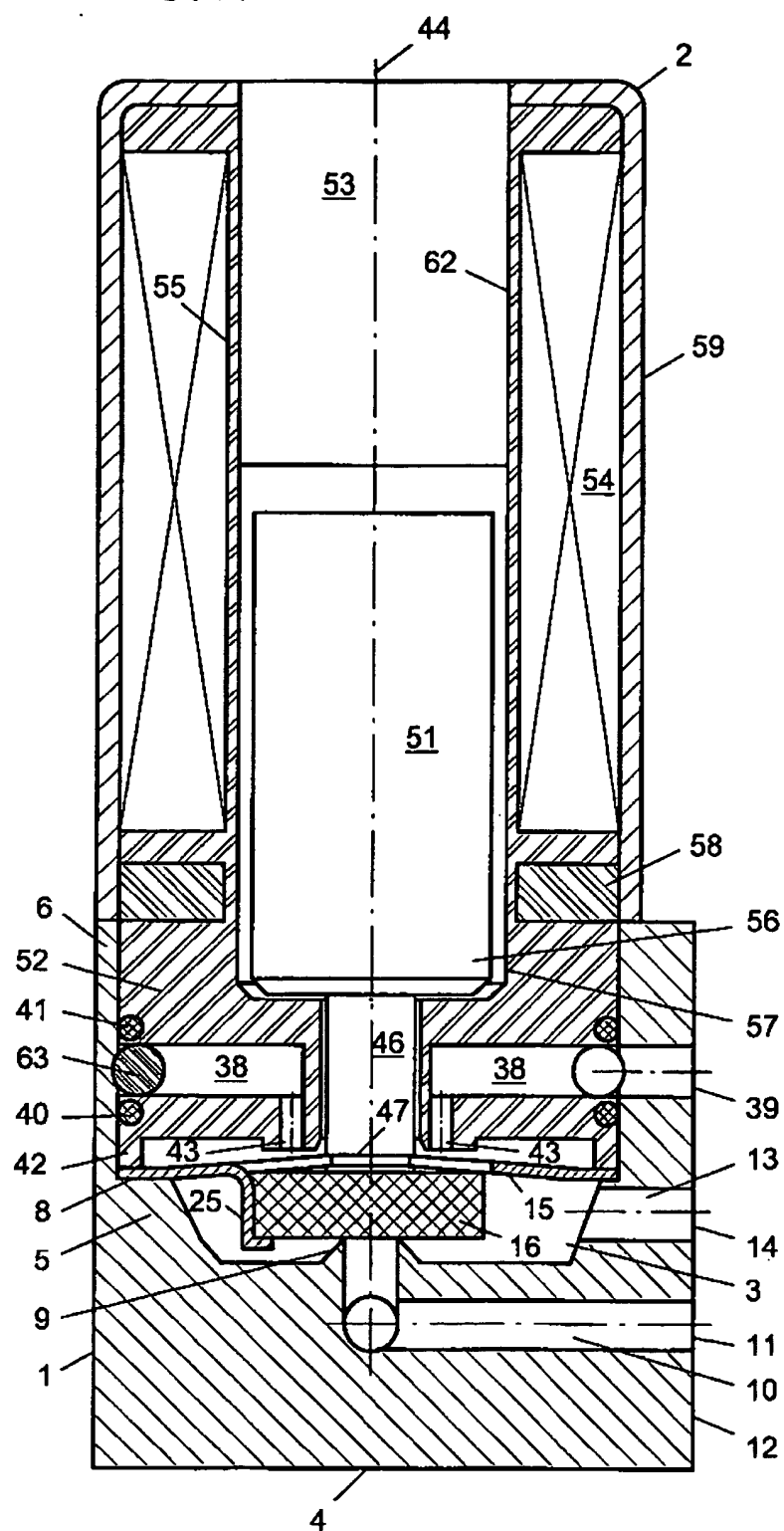


FIG. 3

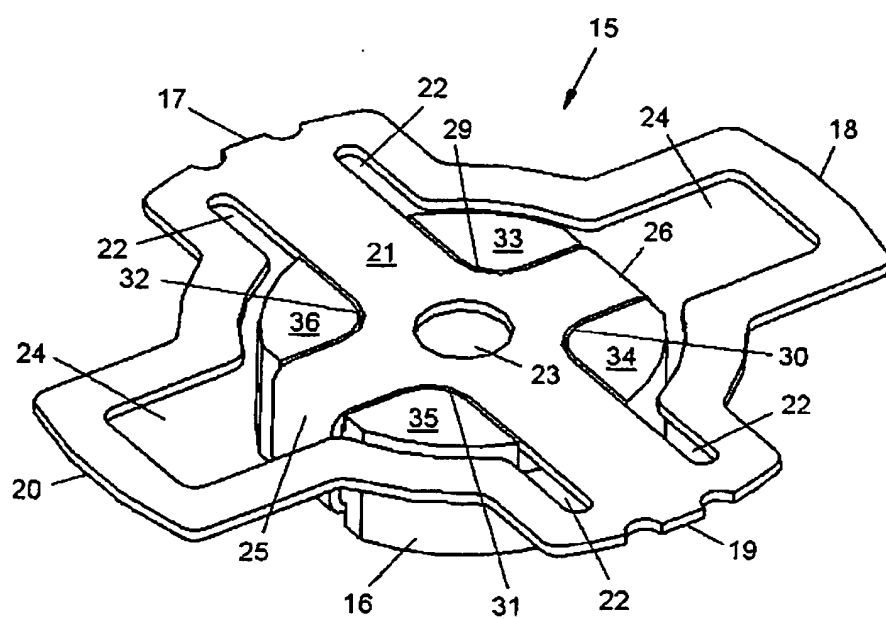




FIG. 4

